

BREVET D'INVENTION

CERTIFICAT D'UTILITÉ - CERTIFICAT D'ADDITION

COPIE OFFICIELLE

Le Directeur général de l'Institut national de la propriété industrielle certifie que le document ci-annexé est la copie certifiée conforme d'une demande de titre de propriété industrielle déposée à l'Institut.

Fait à Paris, le 16 DEC. 2004

Pour le Directeur général de l'Institut
national de la propriété industrielle
Le Chef du Département des brevets

Martine PLANCHE

DOCUMENT DE
PRIORITÉ

PRÉSENTÉ OU TRANSMIS
CONFORMÉMENT À LA RÈGLE
17.1. a) OU b)

INSTITUT
NATIONAL DE
LA PROPRIÉTÉ
INDUSTRIELLE

SIEGE
26 bis, rue de Saint-Petersbourg
75800 PARIS cedex 08
Téléphone : 33 (0)1 53 04 53 04
Télécopie : 33 (0)1 53 04 45 23
www.inpi.fr





26 bis, rue de Saint Pétersbourg
75800 Paris Cedex 08
Téléphone : 33 (1) 53 04 53 04 Télécopie : 33 (1) 42 94 86 54

BREVET D'INVENTION CERTIFICAT D'UTILITÉ

Code de la propriété intellectuelle - Livre VI

cerfa
N° 11354*03

REQUÊTE EN DÉLIVRANCE page 1/2



Cet imprimé est à remplir lisiblement à l'encre noire

DB 540 e H / 210502

REMIS: **23 DECEMBRE 2003**
DATE

LIEU : **75 INPI PARIS F**

N° D'ENREGISTREMENT
NATION : **0315374**

DATE DE DÉPÔT ATTRIBUÉE
PAR L'INPI : **23 DEC. 2003**

Vos références pour ce dossier
(facultatif) **21639 ESS 114**

☒ NOM ET ADRESSE DU DEMANDEUR OU DU MANDATAIRE
À QUI LA CORRESPONDANCE DOIT ÊTRE ADRESSÉE

CABINET HIRSCH-POCHART
34, rue de Bassano
75008 PARIS
FRANCE

CONFIRMATION

Confirmation d'un dépôt par télécopie

☒ N° attribué par l'INPI à la télécopie

0315374

2 NATURE DE LA DEMANDE

Cochez l'une des 4 cases suivantes

Demande de brevet

☒

Demande de certificat d'utilité

☐

Demande divisionnaire

☐

Demande de brevet initiale

N°

Date

ou demande de certificat d'utilité initiale

N°

Date

Transformation d'une demande de
brevet européen *Demande de brevet initiale*

☐

N°

Date

3 TITRE DE L'INVENTION (200 caractères ou espaces maximum)

MESURE DU COMPORTEMENT D'UN PORTEUR DE LENTILLES OPHTALMOLOGIQUES

4 DÉCLARATION DE PRIORITÉ

OU REQUÊTE DU BÉNÉFICE DE

LA DATE DE DÉPÔT D'UNE

DEMANDE ANTÉRIEURE FRANÇAISE

Pays ou organisation

Date

N°

Pays ou organisation

Date

N°

Pays ou organisation

Date

N°

☐ S'il y a d'autres priorités, cochez la case et utilisez l'imprimé «Suite»

5 DEMANDEUR (Cochez l'une des 2 cases)

☒ Personne morale

☐ Personne physique

Nom
ou dénomination sociale

ESSILOR INTERNATIONAL
(Compagnie Générale d'Optique)

Prénoms

Forme juridique

N° SIREN

Code APE-NAF

Domicile
ou
siège

Rue

147 rue de Paris

Code postal et ville

94220 CHARENTON LE PONT

Pays

FRANCE

Nationalité

FRANCAISE

N° de téléphone (facultatif)

N° de télécopie (facultatif)

Adresse électronique (facultatif)

☐ S'il y a plus d'un demandeur, cochez la case et utilisez l'imprimé «Suite»

Remplir impérativement la 2^{ème} page



BREVET D'INVENTION CERTIFICAT D'UTILITÉ

REQUÊTE EN DÉLIVRANCE
page 2/2

BR2

REMISE DES PIÈCES DATE	23 DECEMBRE 2003
LIEU	75 INPI PARIS F
N° D'ENREGISTREMENT NATIONAL ATTRIBUÉ PAR	0315374

DB 540 W / 210502

6 MANDATAIRE (s'il y a lieu)		
Nom	POCHART	
Prénom	François	
Cabinet ou Société	Cabinet HIRSCH-POCHART	
N° de pouvoir permanent et/ou de lien contractuel		
Adresse	Rue	34, rue de Bassano
	Code postal et ville	75008 PARIS
	Pays	FRANCE
N° de téléphone (facultatif)	01.53.23.92.10	
N° de télécopie (facultatif)	01.47.23.49.13	
Adresse électronique (facultatif)		
7 INVENTEUR (S)		Les inventeurs sont nécessairement des personnes physiques
Les demandeurs et les inventeurs sont les mêmes personnes	<input type="checkbox"/> Oui <input checked="" type="checkbox"/> Non : Dans ce cas remplir le formulaire de Désignation d'inventeur(s)	
8 RAPPORT DE RECHERCHE		Uniquement pour une demande de brevet (y compris division et transformation)
Établissement immédiat ou établissement différé	<input checked="" type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>	
Paiement échelonné de la redevance (en deux versements)	Uniquement pour les personnes physiques effectuant elles-mêmes leur propre dépôt <input type="checkbox"/> Oui <input type="checkbox"/> Non	
9 RÉDUCTION DU TAUX DES REDEVANCES		Uniquement pour les personnes physiques <input type="checkbox"/> Requise pour la première fois pour cette invention (joindre un avis de non-imposition) <input type="checkbox"/> Obtenue antérieurement à ce dépôt pour cette invention (joindre une copie de la décision d'admission à l'assistance gratuite ou indiquer sa référence): AG [] [] [] [] []
10 SÉQUENCES DE NUCLEOTIDES ET/OU D'ACIDES AMINÉS		<input type="checkbox"/> Cochez la case si la description contient une liste de séquences
Le support électronique de données est joint <input type="checkbox"/> La déclaration de conformité de la liste de séquences sur support papier avec le support électronique de données est jointe <input type="checkbox"/>		
Si vous avez utilisé l'imprimé «Suite», indiquez le nombre de pages jointes		
11 SIGNATURE DU DEMANDEUR OU DU MANDATAIRE (Nom et qualité du signataire) VIEILLEFOSSE Jean-Claude Paris, le 23 décembre 2003		VISA DE LA PRÉFECTURE OU DE L'INPI

MESURE DU COMPORTEMENT D'UN PORTEUR DE LENTILLES OPHTALMIQUES

La présente invention concerne le comportement d'un porteur de lentilles
5 ophtalmiques. Plus spécifiquement, elle concerne les systèmes et procédés permettant de mesurer ou caractériser le comportement d'un porteur de lentilles ophtalmiques.

Les lentilles ophtalmiques (ou verres) sont fournies à un porteur dans une monture, de sorte que les lentilles sont à distance des yeux du porteur. Pour regarder
10 un point dans l'espace, le porteur peut déplacer la tête, effectuer un mouvement des yeux, ou encore combiner un mouvement de la tête et des yeux. Par exemple, pour la lecture d'un livre de taille habituelle, la tête de l'utilisateur reste le plus souvent fixe et seuls les yeux se déplacent pour suivre les lignes du texte; en revanche, un porteur de lentille conduisant une voiture automobile utilise généralement une combinaison
15 des mouvements de la tête et des yeux.

Pour la prescription de lunettes à lentilles multifocales progressives, on envisage depuis de nombreuses années des méthodes de prescription personnalisée visant à calculer ou sélectionner individuellement la conception de lentille progressif – le "design" progressif selon l'appellation courante – qui s'adapte le mieux au
20 comportement dynamique de chaque porteur, notamment en termes de mouvements de la tête et des yeux.

Un test individuel permet d'attribuer à chaque porteur un coefficient quantifiant sa propension à bouger plutôt la tête ou plutôt les yeux ("Head mover / Eye mover", en langue anglaise, soit en traduction littérale, "bougeur de tête / bougeur d'yeux").
25 Ce coefficient comportemental préside au calcul du design le mieux adapté. Ainsi, par exemple, pour un porteur qui a tendance à bouger les yeux davantage que la tête, choisira-t-on un design présentant un champ de vision nette assez large. Au contraire, pour un porteur qui a tendance à bouger davantage la tête et moins les yeux, on privilégiera la douceur périphérique pour éviter les effets de tangage. On pourra
30 également jouer sur la longueur de progression.

En pratique, une étape critique et délicate à mettre en œuvre, tant d'un point de vue technique que commercial, s'avère être le test individuel permettant de mesurer la tendance comportementale de chaque porteur. Le besoin se fait en particulier

ressentir d'un dispositif permettant de réaliser de manière à la fois simple, fiable et répétitive la mesure des mouvements de la tête et des yeux du porteur à équiper.

Il existe certes déjà sur le marché des dispositifs permettant cette mesure. Ces dispositifs comportent principalement :

- 5 - une partie fixe comprenant plusieurs sources lumineuses ponctuelles aptes à être activés alternativement et réparties suivant une ligne horizontale, l'une centrale disposée face au porteur et d'autres latérales disposées de part et d'autre de la source centrale à des emplacements définis, et
- une partie mobile placée sur la tête du porteur à la façon d'un couvre chef et dont
10 la position angulaire autour de la verticale est repérée par rapport à la partie fixe.

Lorsqu'une source latérale est éclairée, le porteur regarde celle-ci en tournant plus ou moins la tête conformément à son habitude comportementale. L'angle de rotation de la tête est alors mesuré et est représentatif de la propension du porteur à tourner davantage la tête ou davantage les yeux lorsque son regard est attiré
15 latéralement.

Un exemple d'un dispositif de ce type et de sa mise en œuvre est décrit dans l'article *Head movement propensity*, James H. Fuller, *Experimental Brain Research* 1992, pp 152-164. Plus récemment, on a proposé l'utilisation, dans un procédé de mesure analogue, de capteurs modernes sans fils du type de ceux commercialisés
20 sous la marque 3SPACE® FASTRAK® par la société Polhémus Incorporated Colchester, Vermont U.S.A. et décrits dans la brochure «User's manual Revision F», OPM3609-002C, Novembre 1993, ou toute édition plus récente de celle-ci.

Ces dispositifs existants donnent satisfaction sur le plan technique, mais sont en pratique trop coûteux et complexes ou peu commode à mettre en œuvre pour une
25 diffusion à grande échelle auprès des opticiens. Le besoin se fait donc ressentir d'un dispositif de mesure plus simple et moins coûteux.

Plus généralement, pour la conception de lentilles ophtalmiques, il peut être utile de caractériser le comportement d'un porteur ou d'une population donnée. Il existe donc un besoin de systèmes et de procédés permettant de mesurer ou
30 caractériser le comportement d'un porteur de lentilles ophtalmiques.

Dans un mode de réalisation, l'invention propose donc Un procédé de mesure du comportement de la tête et des yeux d'un porteur lorsqu'il regarde une cible, comprenant les étapes de :

- fourniture d'une cible et équipement du porteur avec une lentille présentant au moins deux zones, la vision de la cible à travers une zone de la lentille différant de la vision de la cible à travers une zone voisine de la lentille;
- lorsque le porteur regarde la cible, détermination de la zone de la lentille à travers laquelle le porteur voit la cible en fonction de la vision qu'a le porteur de la cible, et
- calcul du mouvement de la tête et des yeux du porteur en fonction de la zone déterminée.

Dans un mode de mise en œuvre du procédé, l'étape de calcul comprend:

- 10 - une étape de calcul du mouvement des yeux du porteur par rapport à la tête en fonction de la zone déterminée, et
- une étape de calcul du mouvement de la tête du porteur par rapport au buste en fonction de la position de la cible et du mouvement des yeux du porteur.

Cette étape de détermination peut s'effectuer en masquant un des yeux du porteur.

L'invention propose encore, dans un autre mode de réalisation une lentille ophtalmique non correctrice présentant au moins deux zones, la vision à travers une zone de la lentille différant de la vision à travers une zone voisine de la lentille.

Les zones de la lentille peuvent s'étendre verticalement, ou présenter des limites parallèles. On peut aussi prévoir qu'une zone de la lentille s'étend sur une plage angulaire de 8 à 10° dans les conditions du porté moyennes.

Deux zones voisines de la lentille peuvent présenter des couleurs différentes et/ou être séparées par une bande noire. On peut encore prévoir que la zone médiane de la lentille est transparente.

25 L'invention propose enfin un ensemble d'une lentille ophtalmique non correctrice présentant au moins deux zones et d'une cible, la perception de la cible à travers une zone de la lentille différant de la vision à travers une zone voisine de la lentille.

30 Une zone de la lentille peut filtrer la lumière suivant une polarisation différente de la polarisation d'une zone voisine.

D'autres avantages et caractéristiques de l'invention apparaîtront à la lecture de la description qui suit des modes de réalisation de l'invention, donnés à titre d'exemple et en référence aux dessins qui montrent:

- figures 1 à 3, un schéma en vue de dessus, en coupe, de la tête et des yeux d'un porteur, dans diverses configurations;
- figure 4, une vue de face d'une lentille selon l'invention.

L'invention est décrite dans la suite dans une application à la mesure du
5 mouvement de la tête et des yeux autour d'axes verticaux, autrement dit pour un mouvement de rotation de la tête par rapport au buste de droite à gauche et pour un mouvement de rotation des yeux par rapport à la tête de gauche à droite.

Les figures 1 à 3 montrent des schémas en vue de dessus, en coupe, de la tête et
des yeux d'un porteur, dans diverses configurations. On a représenté sur ces figures la
10 tête 2 du porteur, qui est susceptible de tourner, par rapport au corps du porteur, autour d'un axe de rotation vertical; cet axe est donc perpendiculaire à la surface de la feuille. Sont aussi représentés de façon schématique les yeux gauche 4 et droit 6 du porteur. Chaque œil est adapté à tourner par rapport à la tête, autour du centre de rotation de l'œil, qui n'est pas représenté sur les figures. Le trait interrompu 8
15 représente la direction principale de vision, autrement dit le plan vertical s'étendant devant la tête du porteur; ce plan est le plan médiateur des deux yeux 4, 6 du porteur. La référence 10 désigne une cible ou point de l'espace objet situé devant le porteur, à une distance donnée du porteur; cette distance est par exemple mesurée par rapport à l'axe de rotation de la tête, matérialisé par une croix sur les figures. La référence 12
20 désigne une autre cible – un autre point de l'espace objet; ce point est situé dans un plan 14 vertical, perpendiculaire à la direction principale de vision et passant par le point 10; l'angle entre les points 10 et 12, vu depuis le porteur, est de l'ordre de 40°. Le trait mixte sur les figures 1 et 2 montre la direction du regard pour l'œil droit. Sont encore représentées sur les figures 1 à 3 les lentilles gauche 16 et droite 18
25 portées par le porteur.

La figure 1 montre le porteur, dans la configuration où il regarde droit devant
lui. L'angle de rotation de la tête par rapport au buste est nul et l'angle de rotation des
yeux par rapport à la tête est lui aussi nul. Ainsi, la direction principale de vision est
confondue avec le plan s'étendant depuis le buste du porteur vers le point 10. La
30 direction du regard est parallèle à la direction principale de vision.

Les figures 2 et 3 montrent des configurations où le porteur regarde la cible ou
point 12. Dans la configuration de la figure 2, le porteur ne tourne pas la tête par
rapport au buste, mais tourne simplement les yeux par rapport à la tête; l'angle α de

rotation de la tête par rapport au buste reste nul, comme dans la configuration de la figure 1. En revanche, l'angle β de rotation des yeux par rapport à la tête est de l'ordre de 40° . Dans la configuration de la figure 3, le porteur tourne la tête par rapport au buste et tourne aussi les yeux par rapport à la tête. Le porteur regarde donc la cible 12
5 par une combinaison d'un mouvement de la tête par rapport au buste, sur un angle α d'environ 20° et d'un mouvement des yeux par rapport à la tête, sur un angle β de l'ordre de 20° .

Les figures 1 à 3 illustrent donc différents comportements du porteur pour regarder la cible 12. L'invention a pour objet de mesurer ou caractériser le
10 comportement, c'est-à-dire de déterminer comment le porteur combine les mouvements de la tête et des yeux pour regarder un point de l'espace objet qui ne se trouve pas directement devant lui.

Dans un mode de réalisation, l'invention propose d'utiliser pour mesurer le comportement du porteur une lentille présentant des zones de perception différentes,
15 comme représenté à la figure 4. Cette figure montre une représentation schématique de la lentille 18 de la figure 1, en vue de face; dans l'exemple de la figure 4, on mesure le comportement du porteur pour des mouvements de la tête et des yeux autour d'axes verticaux. Comme le montre la figure, la lentille est séparée en différentes zones 24, 26, 28, 30 et 32, verticales – c'est-à-dire sensiblement
20 perpendiculaires à la direction du mouvement mesuré. Ces zones ou franges sont au nombre de cinq dans l'exemple, pour les raisons discutées plus bas. Ces franges ont pour fonction de modifier la perception que le porteur a d'une cible, en fonction de la zone à travers laquelle il regarde la cible. Différentes solutions structurelles sont
25 possibles pour assurer cette fonction. Dans un premier exemple, les franges présentent des couleurs différentes; on peut par exemple utiliser un traitement de surface de la lentille ou un traitement de la lentille dans la masse pour lui impartir des couleurs; le traitement de surface peut comprendre l'application d'un film filtrant sur une surface de la lentille, l'application d'une peinture de type vitrail, ou encore un
30 dépôt par traitement sous vide. Le traitement dans la masse peut comprendre une coloration par trempage. On peut pour appliquer ces traitement procéder à un masquage partiel de la lentille. Ces couleurs différentes ont pour effet que le porteur perçoit différemment la cible selon la zone de la lentille à travers laquelle il regarde la cible. On peut par exemple utiliser pour les différentes zones les couleurs

suivantes : rouge, vert, transparent, bleu, jaune. Ces différentes couleurs ont l'avantage d'être simples à percevoir.

En lieu et place des couleurs, ou en combinaison avec des couleurs, on peut aussi utiliser des gravures sur la lentille, par exemple des hachures présentant d'une zone à l'autre des directions différentes. Cette solution présente l'avantage de pouvoir
5 appliquer la mesure à des porteurs présentant des défauts de vision des couleurs.

Dans un autre exemple, on peut utiliser pour les zones des filtres polarisants, avec des directions de polarisation différentes; on utilise alors plusieurs cibles proches, présentant des filtres analogues. Les cibles sont choisies proches, de sorte à
10 être vues par le porteur à travers une même zone de la lentille; dans l'exemple de la figure 4, les cibles seraient les unes au dessus des autres. Selon la zone à travers laquelle le porteur regarde les cibles, il voit l'une ou l'autre des cibles. Par exemple, on pourrait utiliser pour les différentes zones des bandes polarisées avec une direction de polarisation verticale pour les première et quatrième bandes et une
15 direction de polarisation horizontale pour les deuxième et cinquième bandes. La troisième bande est comme dans l'exemple précédent une bande transparente. La cible est formée de deux lampes superposées, de couleurs différentes, l'un présentant une polarisation verticale et l'autre une polarisation horizontale; selon la bande à travers laquelle il regarde la cible, le porteur voit donc, de la première bande à la
20 cinquième: une lampe d'une première couleur, une lampe de l'autre couleur, les deux lampes, la lampe de la première couleur, puis enfin la lampe de la deuxième couleur. L'avantage par rapport à la solution précédente est que la lentille apparaît de teinte uniforme – comme un verre solaire, à l'exception de la bande centrale. Ceci peut être moins perturbant pour le porteur. On peut aussi utiliser une coloration (neutre en
25 terme de polarisation) pour la bande centrale de sorte à fournir au porteur une lentille d'une teinte uniforme. Au lieu de cibles de couleurs différentes, on peut utiliser des cibles de formes différentes, permettant ainsi de mesurer le comportement d'utilisateur présentant des défauts de perception des couleurs. On peut encore combiner des cibles de formes différentes avec des polarisations variées.

30 On peut aussi combiner les différents exemples proposés pour définir sur ou dans la lentille les zones; plus généralement, on peut utiliser toute solution connue en soi pour modifier la perception ou la vision que le porteur a de la cible en fonction de la zone de la lentille à travers laquelle il regarde la ou les cibles.

On peut utiliser des couleurs ou des perceptions différentes pour chacune des zones; cette solution présente l'avantage que le porteur n'a pas besoin de compter le défilement des zones; on pourrait aussi n'utiliser que deux couleurs ou deux perceptions, en alternant les deux couleurs ou perceptions d'une zone à sa voisine.

5 La mesure s'effectue simplement en équipant le porteur d'une monture présentant la lentille de la figure 4 et en lui demandant de regarder différentes cibles. On peut à cette fin utiliser une monture d'essai permettant de fixer par clips la lentille; il est avantageux que les demi-écarts pupillaires soient réglables, pour amener une bande frontale – la bande transparente dans l'exemple précédent – en
10 face de l'œil du porteur. Le demi-écart pupillaire est mesuré avant le montage de la lentille à l'aide d'un pupillomètre.

Il est plus simple de procéder à une mesure œil par œil; en effet, ceci évite de devoir chercher des positions correspondantes des bandes de couleur sur les lentilles gauche et droite; bien que l'on puisse procéder successivement à une mesure sur l'œil
15 droit puis sur l'œil gauche, il s'avère que le comportement du porteur est généralement identique pour un œil et pour l'autre. Sur les figures 1 à 3, la mesure s'effectue pour l'œil droit du porteur. En conséquence, comme le montrent les figures, la lentille gauche 16 est noircie et le porteur regarde le point 12 de l'espace objet par l'œil droit. Les figures ne montrent donc que la direction du regard issu de
20 l'œil droit.

Dans la configuration de la figure 1, le porteur regarde droit devant lui. La tête est en position angulaire centrale et la direction du regard provenant de l'œil droit traverse donc une zone de la lentille qui est la 1^{ère} zone utile en partant du côté nasal de la lentille. Il est avantageux que cette zone frontale soit transparente, pour
25 permettre un recalage aisé de la vision.

Dans la configuration de la figure 2, le porteur regarde la cible 12; il ne tourne pas la tête (position centrale de tête), mais simplement les yeux. De la sorte, l'angle α est nul et l'angle β entre la direction du regard provenant de l'œil droit et la direction principale de vision est de l'ordre de 40°. Le porteur regarde la cible à travers une
30 zone de la lentille qui est la 5^{ième} zone utile en partant du côté nasal de la lentille.

Dans la configuration de la figure 3, le porteur regarde la cible 12, en tournant la tête et les yeux. De la sorte, l'angle α est de l'ordre de 20° l'angle β entre la direction du regard provenant de l'œil droit et la direction principale de vision est de

l'ordre de 20° . Le porteur regarde la cible à travers une zone de la lentille qui est la 3^{ème} zone utile en partant du côté nasal de la lentille.

Ainsi, en fonction du comportement du porteur – les figures 2 et 3 n'étant que deux exemples de comportement possibles – le porteur a une vision de la cible
5 différente. Il est donc possible de simplement demander au porteur de regarder une cible et d'indiquer la perception qu'il a de la cible pour déterminer la zone de la lentille à travers laquelle le porteur regarde la cible. Dans l'exemple de zones présentant des couleurs différentes, le porteur de la figure 2 pourrait indiquer une couleur tandis que le porteur de la figure 3 pourrait indiquer une autre couleur.

10 On peut déterminer le comportement du porteur pour une cible située latéralement sur sa droite, comme dans l'exemple des figures 1 à 3; on peut aussi utiliser une cible située sur la gauche de l'utilisateur. Dans la pratique, il peut suffire de prévoir trois cibles, l'une droit devant l'utilisateur – pour amener l'utilisateur dans la configuration de la figure 1 – et les deux autres de part et d'autre de l'utilisateur, à
15 des angles de $\pm 40^\circ$. On notera que la position des cibles étant fixes, l'angle sous lequel le porteur voit les cibles dépend de la distance entre le porteur et le plan contenant les cibles; il est avantageux que cette distance soit mesurée de façon aussi précise que possible pour que la mesure soit précise.

La détermination de la zone de la lentille à travers laquelle le porteur regarde la
20 cible permet de calculer l'angle de rotation des yeux par rapport à la tête – ou plus précisément, une plage d'angle de rotation des yeux par rapport à la tête. Cette plage angulaire dépend de la position des différentes zones sur la lentille et de la position de la lentille par rapport à l'œil; cette position peut être mesurée pour le porteur, ou peut simplement être modélisée en utilisant un des modèles existants de l'œil et des
25 conditions du porté moyennes ou mesurées. On peut par exemple considérer le modèle de l'œil proposé dans *Accommodation-dependent model of the human eye with aspherics*, R. Navarro, J. Santamaria and J. Bescos, Vol. 2, No 8 / August 1985, Opt. Soc. Am. A. Pour les conditions du porté, on peut considérer des valeurs moyennes, soit une distance de 27 mm entre le centre de rotation de l'œil et le verre,
30 une valeur de 12° pour l'angle pantoscopique et une valeur de 3 à 5° pour le galbe.

Dans l'exemple de la figure 4, on ménage cinq zones sur la lentille; chaque zone correspond à un secteur angulaire de l'ordre de 8° pour l'angle β de rotation des yeux par rapport à la tête. Pour avoir un secteur angulaire sensiblement constant

d'une zone à l'autre, la largeur des zones sur la lentille croît depuis le point matérialisant la direction principale du regard vers le côté temporal ou le côté nasal. Dans l'exemple, on a représenté une lentille utilisable pour l'œil droit, avec des bandes de couleur 26, 28, 30 et 32 du côté temporal, ce qui correspond à une cible
5 sur la droite de l'utilisateur, comme sur la figure 1 ou sur la figure 3. Le reste de la lentille – sur la gauche de la bande 26 ou sur la droite de la bande 32, référencé 24 – est transparent ou n'est pas coloré. On a aussi représenté sur la figure le point 34 matérialisant la direction principale de vision. La lentille peut être montée sur une monture permettant un réglage simple de la hauteur et de l'écart pupillaire.

10 Pour faciliter la détermination de la zone de la lentille, il est avantageux de prévoir des bandes noires, entre les différentes zones de la lentille. Ces bandes permettent de bien marquer la différence entre les différentes zones et facilitent pour le porteur la sélection de la zone à travers laquelle il voit la cible. Une bande peut présenter une largeur de 1 mm sur la lentille, correspondant à une plage angulaire de
15 l'ordre de 2° . Pour faciliter le recalage du porteur, il est avantageux que la zone centrale ou médiane de la lentille, qui correspond à une vision du porteur à l'infini, soit une zone transparente. Ceci permet un recalage plus aisé du porteur dans la configuration représentée à la figure 1. On peut utiliser des bandes noires autocollantes.

20 Une fois déterminé l'angle de rotation des yeux par rapport à la tête, il est possible, en fonction de la position de la cible, de déterminer la rotation de la tête. De fait, si la position latérale de la cible est connue, l'angle de rotation de la tête est déterminé comme l'angle nécessaire pour que la direction du regard – compte tenu de la rotation des yeux – passe par la cible. On comprend ainsi que dans la configuration
25 de la figure 2, l'angle de rotation de la tête est nul, puisque l'angle de rotation des yeux – mesuré par la zone de la lentille – correspond sensiblement à l'angle sous lequel l'utilisateur voit la cible. En revanche, dans la configuration de la figure 3, l'angle de rotation des yeux est de l'ordre de 20° , alors que la cible est pour le porteur décalée vers la droite de 40° ; on en déduit que l'angle de rotation de la tête est de
30 l'ordre de 20° . En pratique, on peut assimiler les deux centres de rotation tête et œil. Cela se justifie par la distance les séparant, qui est faible par rapport à la distance à la cible. Cette hypothèse fournit de bons résultats et évite une mesure de la distance entre les centres de rotation ainsi qu'un calcul plus complexe.

Des essais comparatifs montrent menés avec des lentilles selon l'invention et le système de l'état de la technique utilisant les capteurs de la société Polhémus montrent que le port des lentille décrites plus haut ne perturbe pas le comportement des porteurs.

- 5 La mesure est d'autant plus précise que la distance entre le centre de rotation de l'œil et la lentille est connue avec précision et que la distance entre le porteur et la ou les cibles est connue avec précision. Il est difficile de déterminer la distance entre le centre de rotation de l'œil et la lentille; on peut néanmoins adapter la position de la lentille de sorte à ce que la distance verre-œil soit déterminée. Une autre solution
- 10 consiste à procéder à une calibration du système de mesure en fixant la tête du porteur, en déplaçant la cible et en déterminant pour quelle position angulaire de la cible le porteur perçoit un changement de couleur de la cible.

- Dans l'exemple de la figure 4, on a considéré cinq zones; on peut plus particulièrement utiliser des zones couvrant chacune une plage angulaire de 8 à 10°.
- 15 La zone centrale couvrirait alors une vision de l'œil dans une plage de $\pm 4^\circ$ à $\pm 5^\circ$ autour de la direction principale de vision. On peut alors utiliser des zones symétriques de part et d'autre de la zone centrale. Un choix de quatre couleurs permet de couvrir une plage angulaire de -45° à $+45^\circ$, ce qui est suffisant pour la majorité des porteurs.

- 20 Bien entendu, l'invention n'est pas limitée aux exemples préférés donnés ci-dessus. On pourrait utiliser d'autres directions des zones de perception sur la lentille pour mesurer le comportement du porteur suivant d'autres axes de rotation que des axes verticaux; par exemple, des zones de perception horizontales permettent de mesurer le comportement du porteur lorsqu'il incline la tête de bas en haut et lorsqu'il
- 25 baisse ou lève les yeux. Utiliser des zones de perception formant un damier sur la lentille permet de combiner des mesures suivant plusieurs directions. Dans les exemples, les zones de perception sont délimitées par des droites; on peut aussi, en fonction des comportements à mesurer, utiliser des zones de perception délimitées par des courbes. Tel pourrait par exemple être le cas, pour des mesures pour des
- 30 porteurs habitués à utiliser des lentilles multifocales progressives.

L'invention n'est pas non plus limitée aux valeurs de nombres de zones et de largeurs de zones proposées dans les exemples de réalisation. On peut en fonction des besoins procéder à des mesures avec des zones plus ou moins nombreuses; il

n'est pas non plus indispensable que les différentes zones ménagées sur la lentilles soient de tailles identiques; par exemple, on peut être intéressé à une mesure plus précise dans une plage angulaire donnée.

REVENDICATIONS

1. Un procédé de mesure du comportement de la tête et des yeux d'un porteur lorsqu'il regarde une cible, comprenant les étapes de :
 - 5 - fourniture d'une cible (12) et équipement du porteur avec une lentille (18) présentant au moins deux zones (24, 26, 28, 30, 32), la vision de la cible à travers une zone de la lentille différant de la vision de la cible à travers une zone voisine de la lentille;
 - lorsque le porteur regarde la cible, détermination de la zone de la lentille (18) à travers laquelle le porteur voit la cible en fonction de la vision qu'a le porteur de la cible, et
 - 10 - calcul du mouvement de la tête et des yeux du porteur en fonction de la zone déterminée.
- 15 2. Le procédé de la revendication 1, caractérisé en ce que l'étape de calcul comprend:
 - une étape de calcul du mouvement des yeux du porteur par rapport à la tête en fonction de la zone déterminée, et
 - une étape de calcul du mouvement de la tête du porteur par rapport au buste en
 - 20 fonction de la position de la cible et du mouvement des yeux du porteur.
3. Le procédé de la revendication 1 ou 2, caractérisé en ce que l'étape de détermination s'effectue en masquant un des yeux du porteur.
- 25 4. Une lentille ophtalmique non correctrice présentant au moins deux zones, la vision à travers une zone de la lentille différant de la vision à travers une zone voisine de la lentille.
5. La lentille de la revendication 4, caractérisée en ce que les zones de la lentille
- 30 s'étendent verticalement.
6. La lentille de la revendication 4 ou 5, caractérisée en ce que les zones de la lentille présentent des limites parallèles.

REVENDICATIONS

1. Un procédé de mesure du comportement de la tête et des yeux d'un porteur lorsqu'il regarde une cible, comprenant les étapes de :
 - 5 - fourniture d'une cible (12) et équipement du porteur avec une lentille (18) présentant au moins deux zones (24, 26, 28, 30, 32), la vision de la cible à travers une zone de la lentille différant de la vision de la cible à travers une zone voisine de la lentille;
 - lorsque le porteur regarde la cible, détermination de la zone de la lentille (18) à
 - 10 travers laquelle le porteur voit la cible en fonction de la vision qu'a le porteur de la cible, et
 - calcul du mouvement de la tête et des yeux du porteur en fonction de la zone déterminée.

- 15 2. Le procédé de la revendication 1, caractérisé en ce que l'étape de calcul comprend:
 - une étape de calcul du mouvement des yeux du porteur par rapport à la tête en fonction de la zone déterminée, et
 - une étape de calcul du mouvement de la tête du porteur par rapport au buste en
 - 20 fonction de la position de la cible et du mouvement des yeux du porteur.

3. Le procédé de la revendication 1 ou 2, caractérisé en ce que l'étape de détermination s'effectue en masquant un des yeux du porteur.

- 25 4. Une lentille ophtalmique non correctrice présentant au moins deux zones, la vision à travers une zone de la lentille différant de la vision à travers une zone voisine de la lentille.

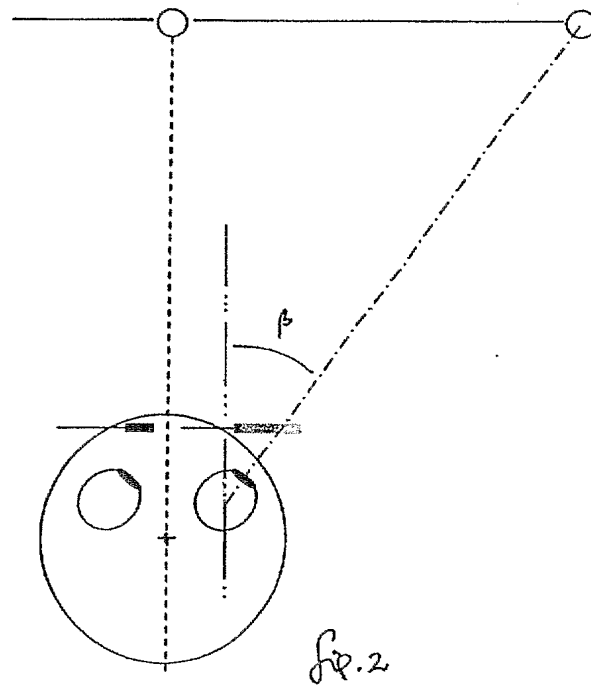
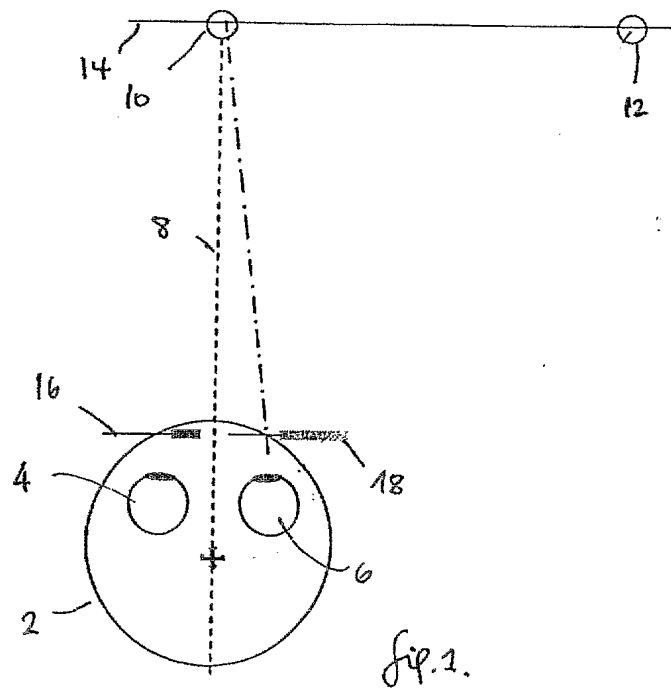
5. La lentille de la revendication 4, caractérisée en ce que les zones de la lentille
- 30 s'étendent verticalement.

6. La lentille de la revendication 4 ou 5, caractérisée en ce les zones de la lentille présentent des limites parallèles.

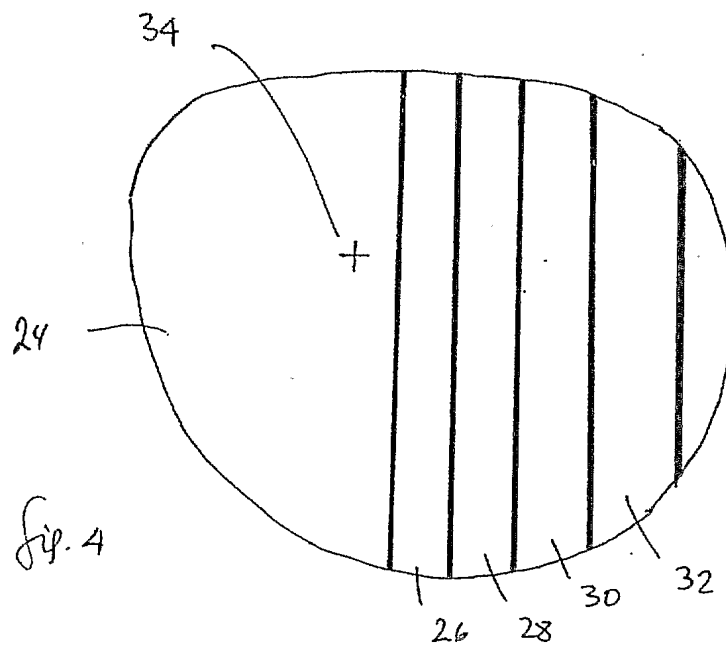
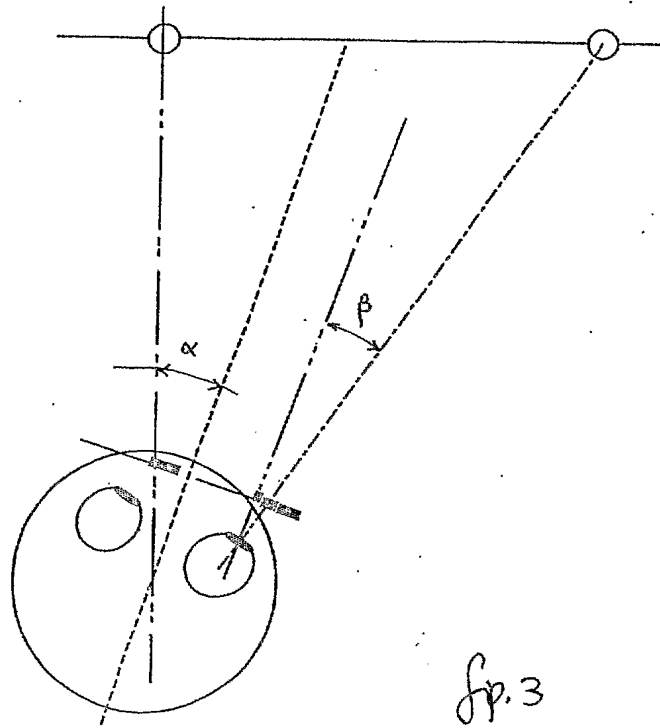
7. La lentille de la revendication 4, 5 ou 6, caractérisée en ce qu'une zone s'étend sur une plage angulaire de 8 à 10° dans les conditions du porté moyennes.
- 5 8. La lentille de l'une des revendications 4 à 7, caractérisée en ce que deux zones voisines de la lentille présentent des couleurs différentes.
9. La lentille de l'une des revendications 4 à 8, caractérisée en ce que deux zones voisines de la lentille sont séparées par une bande noire.
- 10 10. La lentille de l'une des revendications 4 à 8, caractérisée en ce que la zone médiane de la lentille est transparente.
11. Un ensemble d'une lentille (18) ophtalmique non correctrice présentant au moins deux zones et d'une cible, la perception de la cible à travers une zone de la lentille
- 15 diffégrant de la vision à travers une zone voisine de la lentille.
12. L'ensemble de la revendication 9, caractérisé en ce qu'une zone de la lentille filtre la lumière suivant une polarisation différente de la polarisation d'une zone
- 20 voisine.

7. La lentille de la revendication 4, 5 ou 6, caractérisée en ce qu'une zone s'étend sur une plage angulaire de 8 à 10° dans les conditions du porté moyennes.
- 5 8. La lentille de l'une des revendications 4 à 7, caractérisée en ce que deux zones voisines de la lentille présentent des couleurs différentes.
9. La lentille de l'une des revendications 4 à 8, caractérisée en ce que deux zones voisines de la lentille sont séparées par une bande noire.
- 10 10. La lentille de l'une des revendications 4 à 8, caractérisée en ce que la zone médiane de la lentille est transparente.
11. Un ensemble d'une lentille (18) ophtalmique non correctrice présentant au moins
15 deux zones et d'une cible, la perception de la cible à travers une zone de la lentille différant de la vision à travers une zone voisine de la lentille.
12. L'ensemble de la revendication 11, caractérisé en ce qu'une zone de la lentille
filtre la lumière suivant une polarisation différente de la polarisation d'une zone
20 voisine.

J-C. VIEILLEFOSSE
02-1100



2/2



**BREVET D'INVENTION****CERTIFICAT D'UTILITÉ**

Code de la propriété intellectuelle - Livre VI



DÉPARTEMENT DES BREVETS

26 bis, rue de Saint Pétersbourg
75800 Paris Cedex 08

Téléphone : 33 (1) 53 04 53 04 Télécopie : 33 (1) 42 94 86 54

DÉSIGNATION D'INVENTEUR(S) Page N° .1. / .1.(À fournir dans le cas où les demandeurs et
les inventeurs ne sont pas les mêmes personnes)

Cet imprimé est à remplir lisiblement à l'encre noire

DB 113 @ W / 270601

Vos références pour ce dossier (facultatif)		21639 ESS 114
N° D'ENREGISTREMENT NATIONAL		03 15 374
TITRE DE L'INVENTION (200 caractères ou espaces maximum) MESURE DU COMPORTEMENT D'UN PORTEUR DE LENTILLES OPHTALMOLOGIQUES		
LE(S) DEMANDEUR(S) : ESSILOR INTERNATIONAL (Compagnie Générale d'Optique) 147 rue de Paris 94220 CHARENTON LE PONT FRANCE		
DESIGNE(NT) EN TANT QU'INVENTEUR(S) :		
1	Nom	BONNIN
	Prénoms	Thierry
Adresse	Rue	147 rue de Paris
	Code postal et ville	94220 CHARENTON LE PONT - FRANCE
Société d'appartenance (facultatif)		
2	Nom	
	Prénoms	
Adresse	Rue	
	Code postal et ville	
Société d'appartenance (facultatif)		
3	Nom	
	Prénoms	
Adresse	Rue	
	Code postal et ville	
Société d'appartenance (facultatif)		
S'il y a plus de trois inventeurs, utilisez plusieurs formulaires. Indiquez en haut à droite le N° de la page suivi du nombre de pages.		
DATE ET SIGNATURE(S) DU (DES) DEMANDEUR(S) OU DU MANDATAIRE (Nom et qualité du signataire)		
Paris, le 28 Septembre 2004 VEILLEFOSSE Jean-Claude		 J.-C. VIEILLEFOSSE 02-1100



PCT/FR2004/003215

